

**RECEIVED**  
AUG 13 2003

**CANTOR COLBURN LLP**



## CERTIFICATION

Schreiber Translations, Inc.

51 Monroe Street

Suite 101

Rockville, MD 20850

P: 301.424.7737

F: 301.424.2336

This is to certify that the attached English language document, identified as Plastic Joint and Method for Producing Said Joint, is a true and accurate translation of the original German language document to the best of our knowledge and belief.

Executed this 12<sup>th</sup> day  
of August, 2003

Director of Translation Services  
Schreiber Translations, Inc.  
51 Monroe Street, Suite 101  
Rockville, Maryland 20850  
ATA Member 212207

Schreiber Translations, Inc. uses all available measures to ensure the accuracy of each translation, but shall not be held liable for damages due to error or negligence in translation or transcription.



## Kunststoffgelenk und Verfahren zur seiner Herstellung

Die Erfindung betrifft ein Kunststoffgelenk und ein Verfahren zu seiner Herstellung.

5

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kunststoffgelenk mit einem Minimum an Montageschritten herzustellen, das insbesondere als Schalter Verwendung finden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gemäß dem Patentanspruch 1 gelöst.

10

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, durch geeignete Auswahl der inneren und äußeren Gelenkelemente, insbesondere Wahl des Kunststoffmaterials und dessen thermischer Eigenschaften, eine schrittweise Herstellung des gesamten Gelenks aus Kunststoffmaterialien zu ermöglichen, wobei zumindest ein Teil der Gelenkelemente mittels Spritzgusstechnik erzeugt werden kann.

15

Die Kunststoffmaterialien der Gelenkelemente sind hierbei vorzugsweise so gewählt, dass die Herstellung des einen Gelenkelements auch durch einen Spritzgießvorgang durch die Gelenkbohrungen des anderen Gelenkelements hindurch erfolgen kann, ohne dass die Kunststoffe im Gelenkbereich eine Verbindung eingehen, so dass eine Drehung erfolgen kann.

20

Eine einfache Erweiterung der erfindungsgemässen Lösung erlaubt auch die Herstellung eines Kardangelenks.

25

Die Herstellung des Gelenks aus Kunststoff gestattet gemäss einer besonders bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgedankens insbesondere auch die Aufbringung eines Kunststoff-Dichtelements bspw. durch Verschweissen oder Aufkleben auf bzw. über die Gelenkelemente zur sicheren und dauerhaften Abdeckung und Abdichtung des Gelenkbereichs zumindest auf dessen äusserer Oberseite.

30

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Bevorzugte Ausführungsbeispiele werden nun anhand der Zeichnungen näher erläutert, es zeigen:

5

Figur 1: Eine perspektivische Gesamtansicht des Gelenks an einem Schaltstift,  
Figur 2: Zwei Längsschnitte durch das Gelenk nach Figur 1,  
Figur 3-6: Darstellungen der einzelnen Herstellungsstufen der Gelenkkomponenten,

10

Figur 7: Einen Querschnitt eines Kardangelenks, und  
Figur 8: Einen Schnitt durch eine Variante des Kardangelenks.

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

15 Das in Figur 1 dargestellte Gelenk G umschließt einen Schaltstift 50, der beispielsweise Teil eines Steuerknüppels (Joystick) sein kann, wie er in Schalteinrichtungen oder Fernsteuereinrichtungen Verwendung findet, und dessen oberes Ende beispielsweise mit einem Schaltgriff und dessen unteres Ende mit Kontaktelementen zum Zusammenwirken mit Gegenkontakten in einem Gehäuse ausgestattet ist, letztere Bauteile sind im Rahmen der Erfindung ohne Interesse.

20

Zur Betätigung des Schalters wird der Schaltstift 50 um die Schwenkachse X-X in Richtung des Doppelpfeils bewegt, wobei ein Dichtelement 40 in Form einer Folie in den schraffiert dargestellten Bereichen verformt wird und ggf. eine Rückstellkraft erzeugt.

25

Figur 2 zeigt den Detailaufbau des Gelenks:

Um den Schaltstift 50 liegt ein erstes, inneres Gelenkelement 10 aus einem ersten Kunststoffmaterial, beispielsweise Polyoxymethylen (POM). Der Schaltstift 50 weist zur Ortsfixierung des ersten Gelenkelements 10 zumindest auf einem Teil seines Umfangs Profilierungen, insbesondere Längsrillen 51, auf. Das erste Gelenkelement 10 weist zylindrische Endabschnitte 31,32 auf, die diametral gegenüberliegen und

30

die Schwenkachse X-X bilden. Das erste Gelenkelement 10 ist ferner so geformt, dass Ringschultern 31A,32A gebildet werden, an denen ein zweites, äußeres Gelenkelement 20 anliegt, das aus einem zweiten Kunststoffmaterial, beispielsweise Polypropylen (PP), besteht.

5

Es handelt sich beim zweiten Gelenkelement 20 um einen geschlossenen, längs gestreckten Ring, in dessen Schmalseiten Bohrungen 21,22 ausgespart werden, die eine Aufnahme für die Endabschnitte 31,32 bilden. Der Abstand der beiden Längsseiten des zweiten Gelenkelements 20 ist um einige Millimeter größer als der Außendurchmesser des ersten Gelenkelements 10, der Abstand der beiden Schmalseiten ist größer gewählt, um beim Aufsetzen des äußeren Gelenkelements 20 auf die Endabschnitte 31,32 des ersten Gelenkelements 10 einen gewissen Verformungsweg zu haben.

10

Unmittelbar oberhalb des ersten Gelenkelements 10 ist ein Ring 11 ebenfalls aus dem zweiten Kunststoffmaterial, beispielsweise Polypropylen (PP), also dem gleichen Material wie das zweite Gelenkelement 20, aufgebracht, auch hier sind Längsrillen 52 im Schaltstift 50 vorgesehen.

20

Über die Außenfläche des Rings 11 konisch abgeschrägte Stirnflächen des ersten Gelenkelements 10 und die Stirnseite des zweiten Gelenkelements 20 erstreckt sich das Dichtelement, beispielsweise aus thermoplastischem Elastomer (TPE).

25

Eine bevorzugte Herstellung dieses Gelenks wird anhand der Figuren 3 bis 6 erläutert:

Um den Schaltstift 50 wird aus dem zweiten Kunststoffmaterial der Ring 11 auf den metallischen Schaltstift 50 aufgespritzt oder aufgeklebt.

30

Danach wird das zweite Gelenkelement 20 bspw. als Spritzgussformteil hergestellt, das die Verbindung beispielsweise mit einem Gehäuse oder einer Grundplatte herstellt, auf dem/der der Schalter mit dem Gelenk G montiert werden soll.

Im nächsten Verarbeitungsschritt wird das erste Gelenkelement 10 mit den Endabschnitten 31,32 als Gelenkachse erzeugt, indem zunächst das zweite Gelenkelement 20 auf gleiche Höhe mit den Längsrillen 51 auf dem Schaltstift 50 derart positioniert wird, so dass die Bohrungen 21,22 gegenüber den Längsrillen 51 zu liegen kommen.

5 In dieser Position werden die beiden Teile in einen Spritzgussautomaten eingelegt, und aus dem ersten Kunststoffmaterial wird das erste Gelenkelement 10 mit den zylindrischen Formteilen 31,32 durch die Bohrungen 21,22 hindurch zum Schaltstift 50 gespritzt, wobei sie sich bei der herrschenden Verarbeitungstemperatur nicht mit dem zweiten Kunststoffmaterial der Innenwandungen der Bohrungen 21,22 verbinden, so dass die in Figur 4 rechts dargestellte Anordnung ein Gelenk darstellt, bei  
10 dem das zweite Gelenkelement 20 gegenüber dem ersten Gelenkelement 10 verschwenkbar ist.

In einem letzten Verarbeitungsschritt wird dann das Dichtelement in Form einer Folie  
15 40 auf eine gemeinsame Stirnseite der Gelenkelemente 10,20 aufgezogen und mit dieser verschweißt, so dass durch Dehnung bzw. Stauchung der Folie 40 beim Schwenken des Schaltstiftes 50 um die von den eingespritzten Endabschnitten 31,32 gebildete Schwenkachse X-X die Dichtigkeit des Gelenks erhalten bleibt und bei geeigneter Dimensionierung der Folie 40 ggf. auch ein Rückstelleffekt erreicht werden  
20 kann.

Die geschilderte Herstellung kann auch durch eine separate Herstellung des ersten Gelenks 10 ersetzt werden, indem dieses beispielsweise getrennt als Spritzgussformteil hergestellt wird und auf dem Schaltstift 50 auf den hierfür vorgesehenen  
25 Längsrillen verklebt oder auch beispielsweise durch Ultraschall verschweißt wird, so dass die Endabschnitte 31,32 durch Aufweitung des zweiten Gelenkelements 20 lediglich durch die Bohrungen 21,22 gesteckt zu werden brauchen.

Mit dieser Technik ist auch die Herstellung eines Kardangelenks möglich, wenn ein  
30 drittes Gelenkelement auf entsprechend am zweiten Gelenkelement angeformte Abschnitte als Gelenkteile aufgesteckt wird.

Figur 7 zeigt eine solche Weiterbildung:

Am zweiten Gelenkelement 20 sind Endabschnitte 33,34 angeformt, die in Bohrungen eines dritten Gelenkelements 60 (vorzugsweise aus Polypropylen (PP)) eingreifen und eine zweite Schwenkachse Y-Y bilden, die senkrecht zur ersten Schwenkachse X-X liegt.

5

Figur 8 zeigt eine Variante dieses Kardangelenks, bei der anstelle der Gelenkelemente mit ihren angeformten Endabschnitten ein inneres, kugelförmiges Gelenkelement 70 den Schaltstift 50 umschliesst, das in einem Halteelement 80 gehalten und schwenkbar gelagert ist. Das Dichtelement 40 überspannt das gesamte Gelenk.

### Patentansprüche

1. Kunststoffgelenk zur um mindestens eine Schwenkachse beweglichen Halte-  
5 rung eines Schaltstiftes, mit einem inneren, ersten Gelenkelement und einem  
äußeren, zweiten Gelenkelement zur Montage in einem Gerät,  
dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gelenkelement (10) aus einem er-  
sten Kunststoffmaterial mit axial gegenüberliegenden Endabschnitten (31,32)  
besteht, und dass das zweite Gelenkelement (20) aus einem zweiten Kunst-  
10 stoffmaterial mit in der Schwenkachse (X-X) liegenden Bohrungen (21,22) be-  
steht, in denen die Endabschnitte (31,32) zur Bildung der Schwenkachse (X-X)  
gelagert sind.
2. Kunststoffgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der  
15 Schaltstift (50) auf einem Teil seines Umfangs Profilierungen, insbesondere  
Längsrillen (51), aufweist, in denen das erste Gelenkelement (10) festgesetzt  
ist.
3. Kunststoffgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass unmittelbar  
20 an das erste Gelenkelement (10) anschließend ein Ring (11) aus dem zweiten  
Kunststoffmaterial den Schaltstift (50) umschließt.
4. Kunststoffgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste  
Kunststoffmaterial Polyoxymethylen (POM) und das zweite Kunststoffmaterial  
25 Polypropylen (PP) ist.
5. Kunststoffgelenk nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein das erste Ge-  
lenkelement (10) und den Ring (11) mit dem zweiten Gelenkelement (20) ver-  
bindendes Dichtelement.
- 30 6. Kunststoffgelenk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dich-  
telement aus einer Folie (40) aus thermoplastischem Polymer (TPE) besteht,  
die eine gemeinsame Stirnseite überspannt und dort aufgesiegelt ist.

7. Kunststoffgelenk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement eine Rückstellfunktion hat.
8. Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffgelenks nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
  - a) Umspritzen des Schaltstiftes (50) mit dem Ring (11),
  - b) Spritzen des zweiten Gelenkelements (20) mit gegenüberliegenden Bohrungen (21,22),
  - 10 c) Einlegen des Schaltstiftes (50) und der Außenhülse (20) einander gegenüberliegend in eine Spritzgießform und Einspritzen des ersten Gelenkelements (10) mit den Endabschnitten (31,32) durch die Bohrungen (21,22) des zweiten Gelenkelements (20) hindurch bis zum Schaltstift (50) zur Bildung der Schwenkachse (X-X).
- 15 9. Kunststoffgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein drittes Gelenkelement (60) mit zur ersten Schwenkachse (X-X) senkrecht liegenden, zweiten Schwenkachse (Y-Y) vorgesehen ist, das zur Bildung eines Kardangelenks in Endabschnitte (33,34) des zweiten Gelenkelements (20) eingreift.
- 20 10. Kunststoffgelenk nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei der Gelenkelemente zu einem kugelförmigen Gelenkelement (70) zusammengefasst sind, das den Schaltstift (50) umschliesst, und in einem Halteelement (80) in zwei Ebenen schwenkbar gehalten ist.
- 25 11. Kunststoffgelenk nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (40) sich vom Schaltstift (50) über das Halteelement (80) erstreckt.
- 30 12. Verwendung eines Kunststoffgelenks nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Gelenk für einen stufenlosen Schalter in Geräten zur Steuerung von Arbeitsmaschinen.



### Zusammenfassung

Ein Kunststoffgelenk für einen um mindestens eine Schwenkachse beweglichen

- 5 Schaltstift weist ein inneres, erstes Gelenkelement und ein äußeres, zweites Gelenkelement zur Montage in einem Gerät auf. Das erste Gelenkelement besteht aus einem ersten Kunststoffmaterial mit axial gegenüberliegenden Endabschnitten, das zweite Gelenkelement (20) aus einem zweiten Kunststoffmaterial mit in der Schwenkachse (X-X) liegenden Bohrungen, in denen die Endabschnitte (32) zur Bildung der
- 10 Schwenkachse (X-X) gelagert sind. Die Gelenkelenente sind zur Abdichtung mit einem Kunststoff- Dichtelement (40) überspannt. Die Gelenkelemente sind einzeln oder im Verbund mittels Spritzguss herstellbar.



1/4

FIG. 1

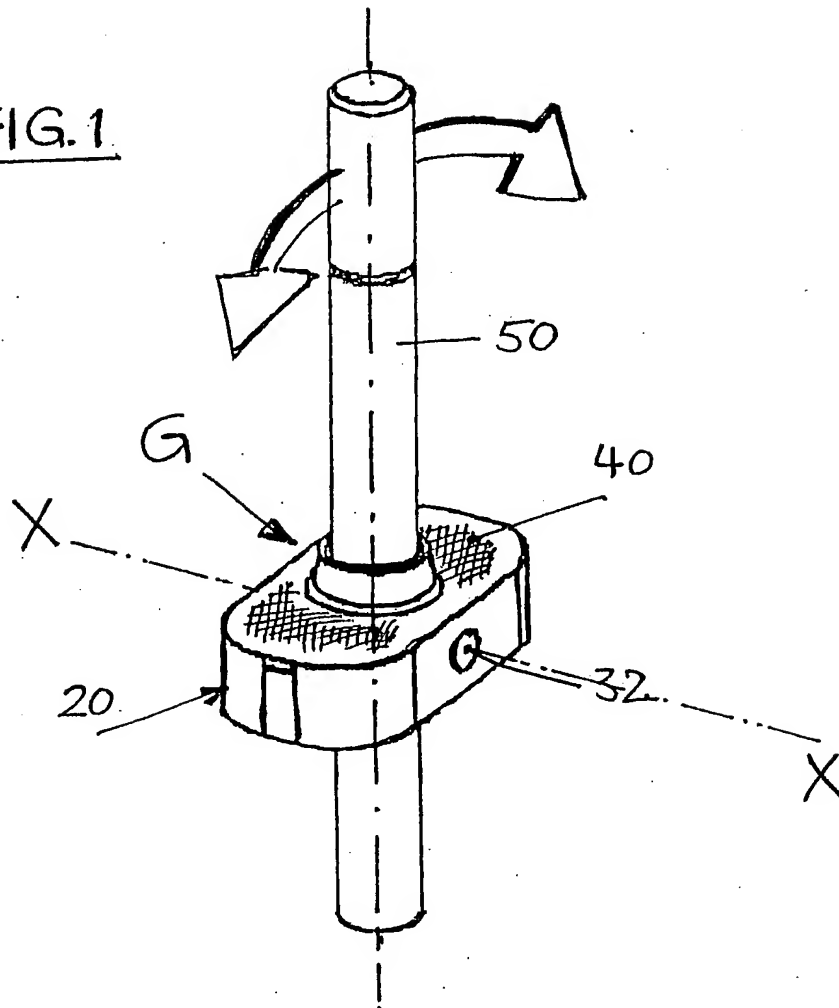
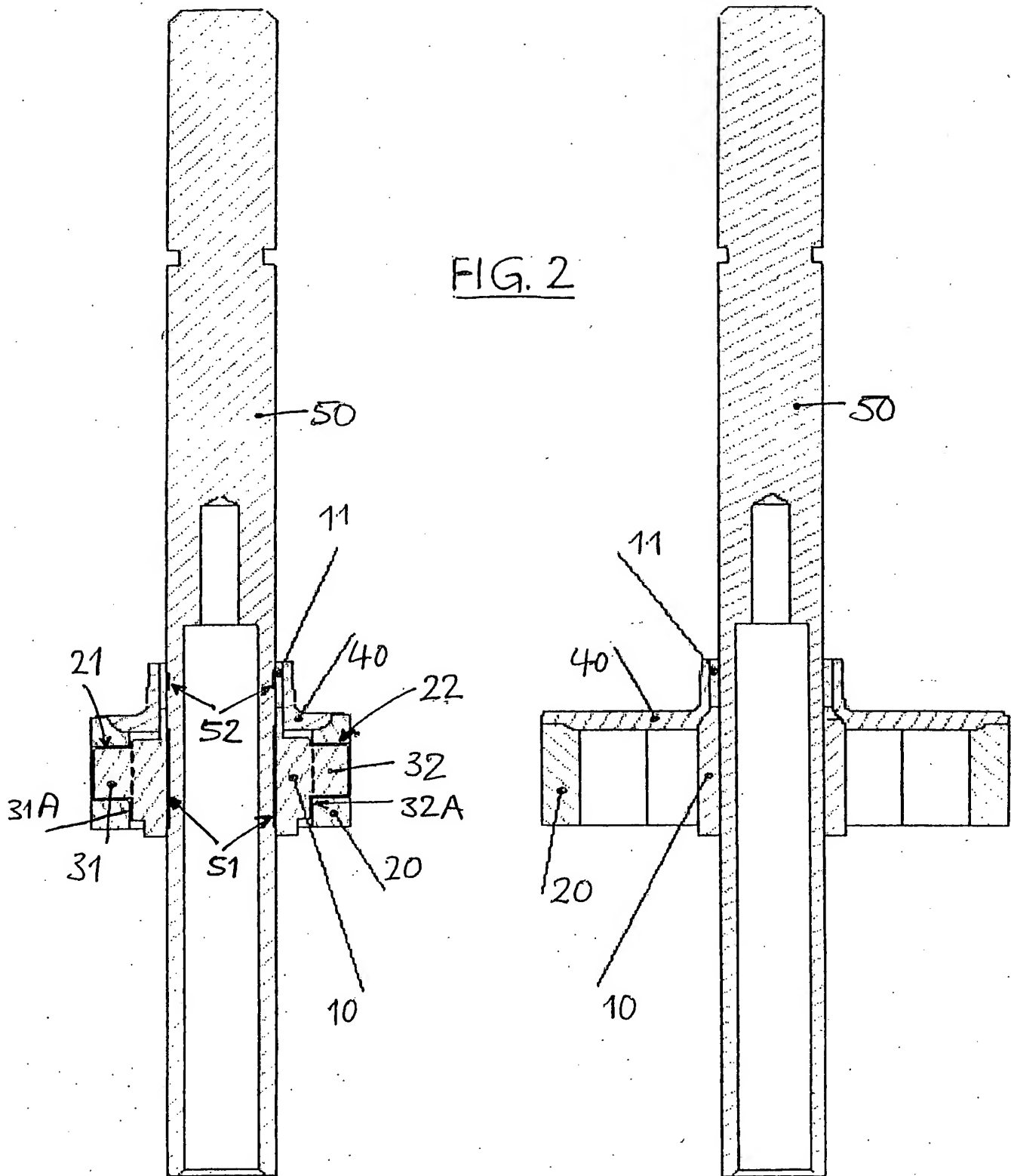


FIG. 2



3/4

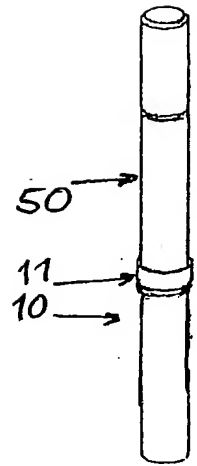
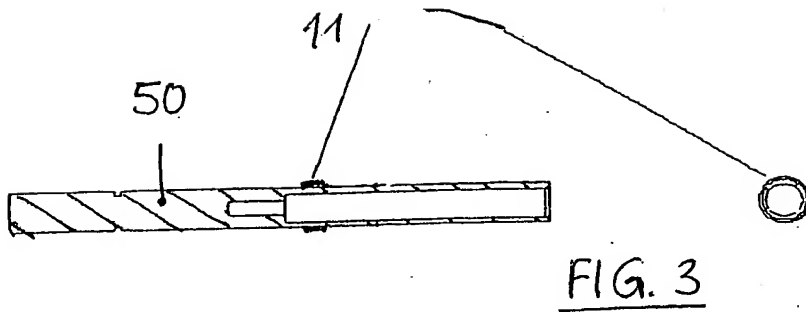


FIG. 4

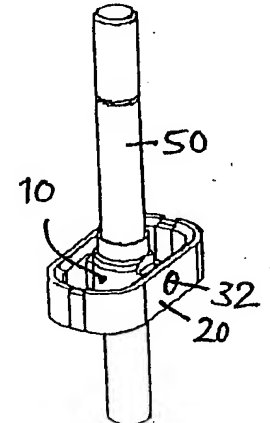
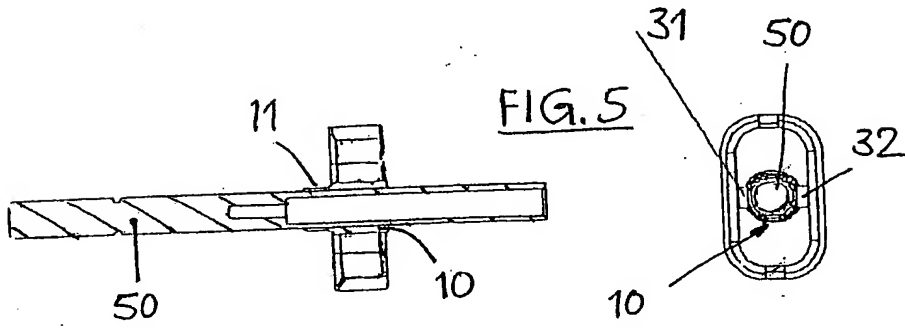
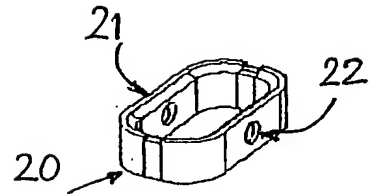
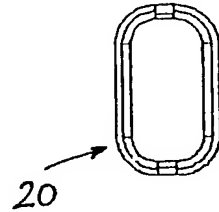
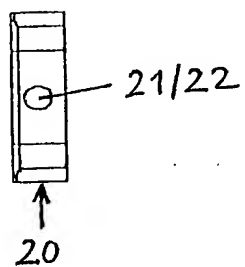
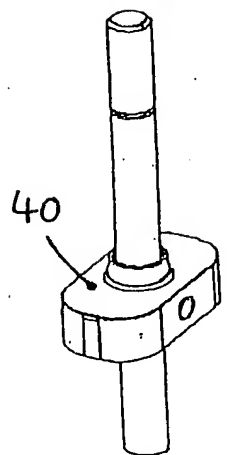
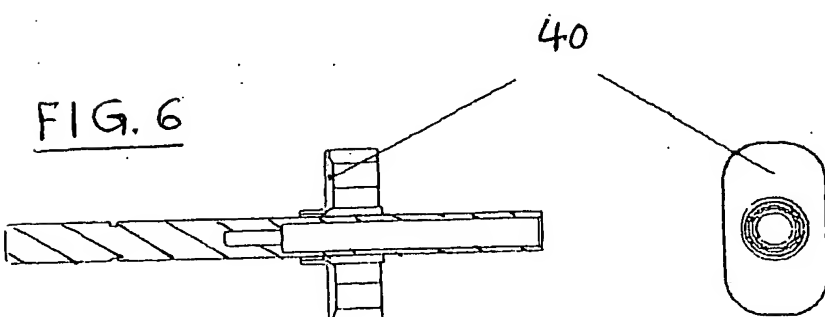


FIG. 6



4/4

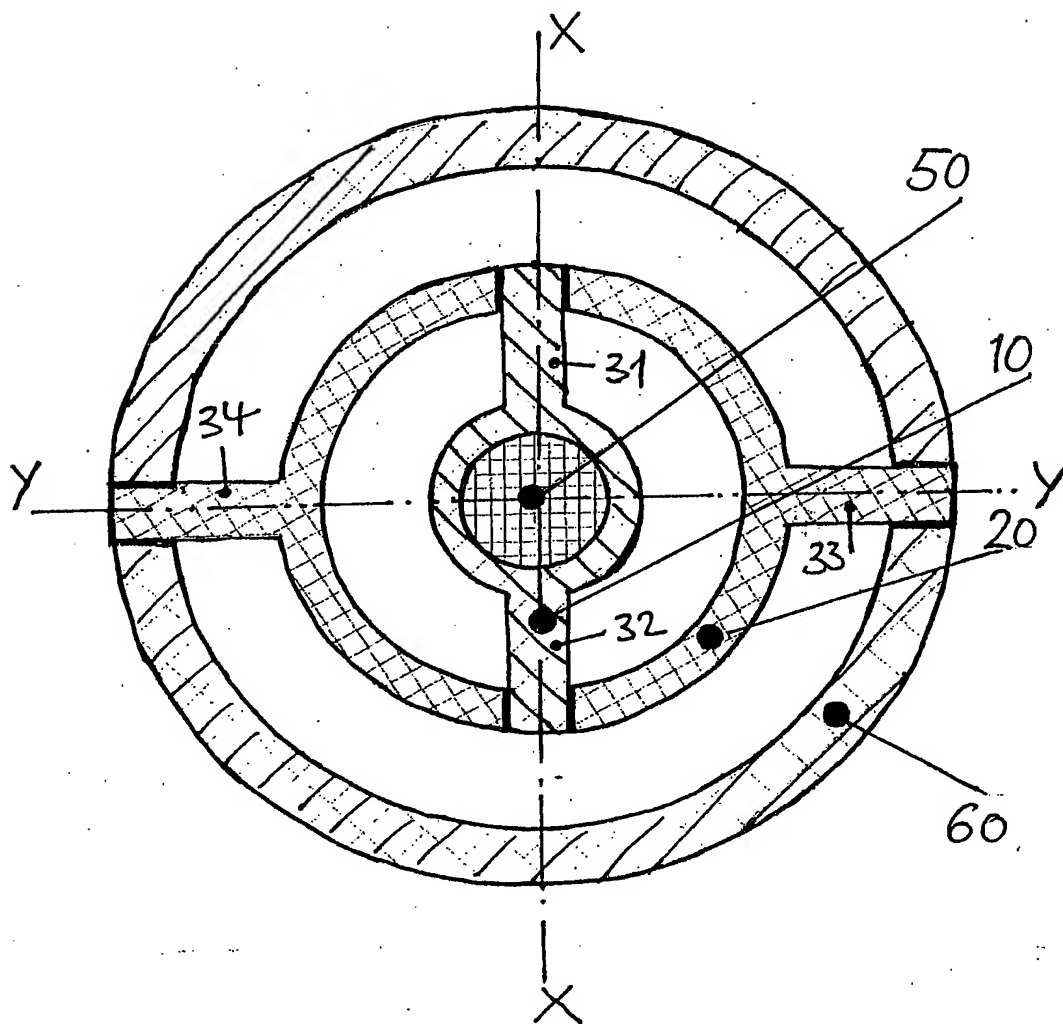


FIG. 7

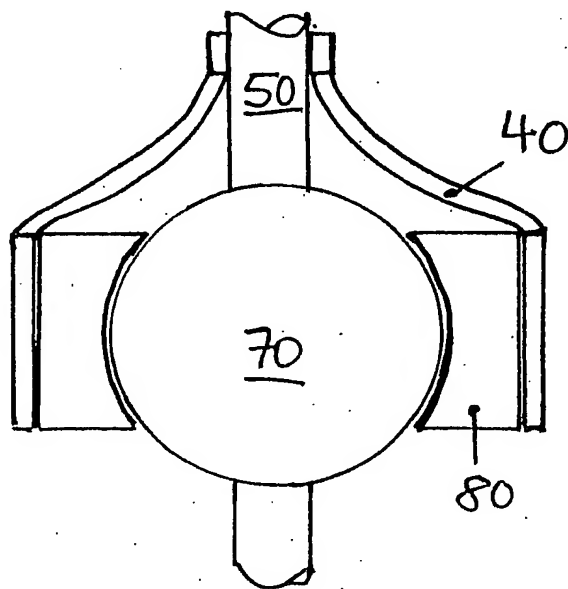


FIG. 8



### **Plastic Joint and Method for Producing Said Joint**

[0001] The invention relates to a plastic joint and a method for producing said joint.

[0002] The object of the invention is to produce a plastic joint using a minimum of assembly steps, wherein said joint can be used especially as a switch.

[0003] According to the invention, this object is attained in accordance with the patent Claim 1.

[0004] The basic premise of the invention consists in enabling a stepwise method for producing the entire joint from plastic materials by properly selecting the inner and outer joint elements, specifically the plastic material used and its thermal properties, wherein at least some of the joint elements can be produced using injection molding processes.

[0005] The plastic materials used in the joint elements are preferably selected in such a way that one element can be produced via an injection molding process through the joint borings in the other joint element, without the plastics in the joint area becoming attached, thus allowing rotation to take place.

[0006] A simple expansion of the solution specified in the invention also permits the production of a cardan joint.

[0007] According to an especially preferred further development of the inventive concept, producing the joint from plastic also permits the attachment of a plastic sealing element, for example via jig welding or adhesion to or over the joint elements, for a secure and permanent covering and sealing of the joint area at least on its outer, upper surface.

### **Brief Description of the Drawings**

[0008] Preferred exemplary designs will now be described in greater detail with reference to the drawings, which show:

- [0009] Figure 1: a perspective view of the entire joint on a selector pin,
- [0010] Figure 2: Two longitudinal sections through the joint shown in Figure 1,
- [0011] Figures 3-6: Representations of the individual steps in the production of the joint components,
- [0012] Figure 7: a cross-section of a cardan joint, and
- [0013] Figure 8: a section through a variation on the cardan joint.

### **Description of the Exemplary Designs**

[0014] The joint G shown in Figure 1 comprises a selector pin 50, which may, for example, be part of a joystick, as is used in operating mechanisms or remote control mechanisms, wherein the upper end of the pin is equipped, for example, with a selector handle while its lower end is equipped with contact elements designed to operate in conjunction with mating contacts in a housing, the latter components being of no interest in the scope of the present invention.

[0015] To operate the switch, the selector pin 50 is moved around the swivel axis X-X in the direction of the double arrow, wherein a seal element 40 in the form of a film is stretched over the crosshatched areas shown here, and if necessary a restoring force is generated.

[0016] Figure 2 shows the detailed construction of the joint:

[0017] Around the selector pin 50 lies a first, inner joint element 10 made of a first plastic material, for example polyoxymethylene (POM). The selector pin 50 is equipped with profiling, especially longitudinal grooves 51, on at least part of its circumference, for the purpose of fixing the first joint element 10 in position. The first joint element 10 is equipped with cylindrical end sections 31, 32, which are positioned diametrically opposite from one another and form the swivel axis X-X. The first joint element 10 is further shaped such that ring collars 31A, 32A are formed, against which a second, outer joint element 20 bears, with this second joint being made of a second plastic material, for example polypropylene (PP).

[0018] The second joint element 20 is a closed ring that extends lengthwise, in whose narrow sides borings 21, 22 are cut, forming a receptacle for the end sections 31, 32. The spacing

of the two longitudinal sides of the second joint element 20 is a few millimeters greater than the outer diameter of the first joint element 10; the spacing of the two narrow sides is greater so that when the outer joint element 20 is placed upon the end sections 31, 32 of the first joint element 10 there will be a specific deformation path.

[0019] Directly above the first joint element 10 is a ring 11, also made of the second plastic material, for example polypropylene (PP), in other words the same material as the second joint element 20; at this point as well, longitudinal grooves 52 are provided on the selector pin 50.

[0020] The seal element, made, for example, of a thermoplastic elastomer (TPE), extends over the outer surface of the ring's 11 conically tapered end surfaces of the first joint element 10 and the end face of the second joint element 20.

[0021] A preferred method for producing this joint is detailed in Figures 3 through 6:

[0022] The ring 11, made of the second plastic material, is molded or pasted on around the selector pin 50.

[0023] The second joint element 20 is then produced, for example as an injection molded component, which produces the connection, for example, to a housing or a base plate, to which the switch with the joint G will be mounted.

[0024] In the next process step, the first joint element 10 with the end sections 31, 32 as the joint axis is created, in that first the second joint element 20 is positioned on the selector pin 50 at the same height as the longitudinal grooves 51 such that the borings 21, 22 lie opposite the longitudinal grooves 51. In this position, the two components are placed in an injection molding machine, and, using the first plastic material, the first joint element 10 is injected with the cylindrical molded components 31, 32 through the borings 21, 22 to the selector pin 50, wherein at the prevailing process temperature these components will not attach to the second plastic material of the inner walls of the borings 21, 22, so that the arrangement shown on the right in Figure 4 represents a joint in which the second joint element 20 can be swiveled relative to the first joint element 10.



[0025] In a final process step, the seal element in the form of a plastic film 40 is drawn over one common end surface of the joint elements 10, 20 and is sealed to it, so that with the expansion or longitudinal contraction of the film 40 during swiveling of the selector pin 50 around the swivel axis X-X formed by the injected end sections 31, 32, the seal tightness of the joint is maintained; with the proper dimensioning of the film 40 a restoring effect can also be achieved if necessary.

[0026] The method of production illustrated here may also be substituted with the separate production of the first joint 10, in which said joint is produced separately, for example, as an injection molded component, and is glued to the selector pin on the longitudinal grooves provided for this purpose, or is even welded on via ultrasound, for example, so that the end sections 31, 32 need only be inserted through the borings 21, 22 via a widening of the second joint element 20.

[0027] It is also possible to use this technology to produce a cardan joint if a third joint element is placed upon corresponding sections formed on the second joint element as joint elements.

[0028] Figure 7 illustrates this type of further development:

[0029] On the second joint element 20, end sections 33, 34 are formed, which engage in borings of a third joint element 60 (preferably made of polypropylene (PP)), and form a second swivel axis Y-Y, which lies perpendicular to the first swivel axis X-X.

[0030] Figure 8 shows a variation of this cardan joint in which, in place of the joint elements with their formed end sections, an inner, spherical joint element 70 encompasses the selector pin 50, which is held within a retaining element 80 and is positioned such that it can swivel. The seal element 40 spans the entire joint.

### Patent Claims

1. Plastic joint designed to hold a selector pin that is capable of moving around at least one swivel axis, comprising an inner, first joint element and an outer, second joint element for mounting in a device, characterized in that the first joint element (10) is comprised of a first plastic material with axially opposite end sections (31, 32), and in that the second joint element (20) is comprised of a second plastic material with borings (21, 22) that lie within the swiveling axis (X-X), which hold the end sections (31, 32) such that they form the swiveling axis (X-X).
2. Plastic joint according to Claim 1, characterized in that the selector pin (50) is equipped on a part of its circumference with profiling, especially longitudinal grooves (51), in which the first joint element (10) is set.
3. Plastic joint according to Claim 1, characterized in that directly adjacent to the first joint element (10), a ring (11) made of the second plastic material encompasses the selector pin (50).
4. Plastic joint according to Claim 1, characterized in that the first plastic material is polyoxymethylene (POM), and the second plastic material is polypropylene (PP).
5. Plastic joint according to Claim 1, characterized by a seal element that connects the first joint element (10) and the ring (11) with the second joint element (20).
6. Plastic joint according to Claim 6 [sic], characterized in that the seal element is comprised of a film (40) made of thermoplastic polymer (TPE), which spans a common end surface and is sealed there.
7. Plastic joint according to Claim 5, characterized in that the seal element has a restoring function.

8. Method for producing a plastic joint according to Claim 1, characterized by the following process steps:
- a) Molding the ring (11) around the selector pin (50),
  - b) Injecting the second joint element (20) with opposite borings (21, 22),
  - c) Inserting the selector pin (50) and the outer sleeve (20) opposite one another in an injection molding form, and injecting the first joint element (10) with the end sections (31, 32) through the borings (21, 22) in the second joint element (20), up to the selector pin (50), to form the swiveling axis (X-X).
9. Plastic joint according to Claim 1, characterized in that a third joint element (60) having a second swiveling axis (Y-Y) that lies perpendicular to the first swiveling axis (X-X) is provided, which engages in end sections (33, 34) of the second joint element (20) to form a cardan joint.
10. Plastic joint according to Claim 9, characterized in that two of the joint elements are combined to form a spherical joint element (70), which encompasses the selector pin (50) and is held in a retaining element (80) such that it can swivel in two planes.
11. Plastic joint according to Claim 10, characterized in that the seal element (40) extends from the selector pin (50) over the retaining element (80).
12. Use of a plastic joint according to one of the preceding claims as a joint in a continuously variable switch in devices for controlling machines.

### **Abstract**

A plastic joint for a selector pin that can be moved around at least one swiveling axis comprises an inner, first joint element and an outer, second joint element for mounting in a device. The first joint element is comprised of a first plastic material with axially opposite end sections, the second joint element (20) is comprised of a second plastic material with borings that lie in the swiveling axis (X-X) in which the end sections (32) are held, forming the swiveling axis (X-X). The joint elements are spanned by a plastic sealing element (40) as a seal. The joint elements can be produced individually or as a unit via injection molding processes.